

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-119556

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

G03G 15/10

G03G 15/20

(21)Application number : 09-285170

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 17.10.1997

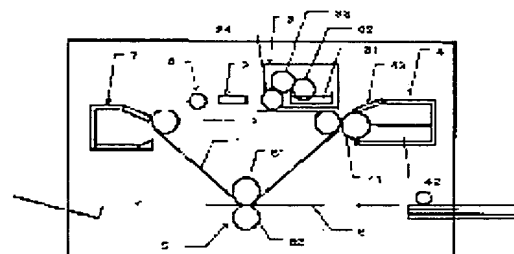
(72)Inventor : IZUMI MICHIO

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrict wasteful consumption of ink and to easily remove residual transfer-ink from an image carrier by means of a cleaner after transfer by using, a thermosetting ink as the ink, and providing a heating means which heats an ink image formed on the surface of the image carrier.

SOLUTION: The ink image formed on the surface of a dielectric belt 1 is transferred to transfer paper 6, as a recording medium, by a transfer means 5. In the case, the transfer paper 6 stored in a paper feed tray is led between a pair of transfer rollers, as the transfer means 5, together with the dielectric belt 1 with the ink image formed on it, and the ink 42 of the ink image formed on the dielectric belt 1 is hardened to a certain degree by the application of heat and thus transferred onto the transfer paper 6. As the ink 42 a thermosetting ink is used. The use of the thermosetting ink improves transfer efficiency in a transfer process and makes it easy to clean because residual transfer-ink decreases.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-119556

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/10
15/20

識別記号

1 0 1

F I

G 0 3 G 15/10
15/20

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-285170

(22) 出願日 平成9年(1997)10月17日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72) 発明者 泉 倫生

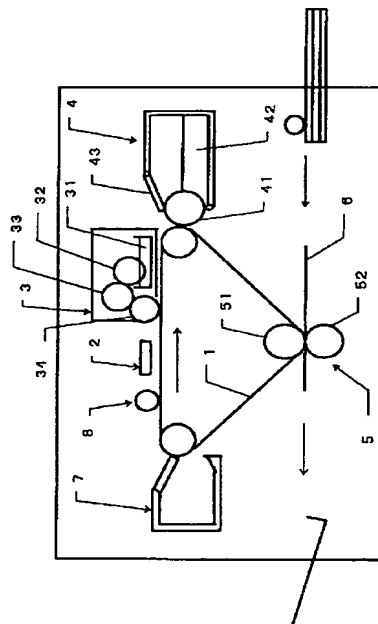
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 像担持体から記録媒体へのインク像の転写効率を向上させ、高濃度の画像が得られるとともにインクの無駄な消費が抑制され、また転写後の像担持体から転写残のインクをクリーニング装置によって簡単に除去できる画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 本発明は、像担持体表面に静電潜像を形成する潜像形成手段と、インク担持体に保持されたインクを前記像担持体表面に供給して静電潜像に対応したインク像を像担持体表面に形成するインク現像手段と、像担持体表面に形成されたインク像を記録媒体に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、前記インクとして熱硬化性インクを用いるとともに、前記像担持体表面に形成されたインク像を加熱する加熱手段を備えた画像形成装置に関する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体表面に静電潜像を形成する潜像形成手段と、インク担持体に保持されたインクを前記像担持体表面に供給して静電潜像に対応したインク像を像担持体表面に形成するインク現像手段と、像担持体表面に形成されたインク像を記録媒体に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、前記インクとして熱硬化性インクを用いるとともに、前記像担持体表面に形成されたインク像を加熱する加熱手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記加熱手段が転写手段を兼ねていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記静電潜像が形成された像担持体表面に一様に離型剤を塗布する離型剤塗布手段を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は像担持体表面に静電潜像を形成し、この静電潜像にインクを供給してインク像を形成し、このインク像を記録媒体上に転写させて、記録媒体上に画像を形成する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、電子写真複写機のように像担持体の表面に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像した後、これを紙等の記録媒体上に転写させて記録媒体上に画像を形成する画像形成装置が用いられている。このような電子写真方式の画像形成装置の一つとして、静電潜像を現像する現像剤として着色樹脂粒子（トナー粒子）をキャリア液中に分散してなる液体現像剤を用いたものが知られている。

【0003】このような液体現像剤を用いる画像形成装置は、解像力等において有利である反面、記録媒体上に十分な画像濃度を有する画像が得られなかったり、静電潜像が形成されていない像担持体の部分にもトナーが付着して記録媒体に転写され、記録媒体上に形成される画像にかぶりが発生したりする問題がある。

【0004】また、特公昭 5 2 - 4 5 4 9 4 号公報に示されるように、像担持体に形成された静電潜像にインクを供給してインク像を形成し、このインク像を記録媒体上に転写させて、記録媒体上に画像を形成する画像形成装置が提案されている。

【0005】この画像形成装置においては、像担持体上に形成されたインク像を記録媒体に転写させる際に、その転写効率が悪く高濃度の画像が得られないという問題がある。また転写されずに像担持体表面に残存するインク量が多いためインクが無駄に消費されるという問題があり、さらにこのインクを像担持体から十分に除去するために性能の良いクリーニング装置が必要となってコストが高くなるという問題も生じる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、像担持体表面に静電潜像を形成し、この静電潜像にインクを供給してインク像を形成し、このインク像を記録媒体上に転写させて、記録媒体上に画像を形成する画像形成装置における上記問題を解決することを目的とするものである。

【0007】即ち、本発明は、像担持体から記録媒体へのインク像の転写効率を向上させ、高濃度の画像が得られるとともにインクの無駄な消費が抑制され、また転写後の像担持体から転写残のインクをクリーニング装置によって簡単に除去できる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、像担持体表面に静電潜像を形成する潜像形成手段と、インク担持体に保持されたインクを前記像担持体表面に供給して静電潜像に対応したインク像を像担持体表面に形成するインク現像手段と、像担持体表面に形成されたインク像を記録媒体に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、前記インクとして熱硬化性インクを用いるとともに、前記像担持体表面に形成されたインク像を加熱する加熱手段を備えた画像形成装置に関する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置の一実施形態を添付図面に基づいて具体的に説明する。

【0010】この実施形態における画像形成装置においては、図 1 に示すように、像担持体 1 として、導電性基体の表面に誘電体層が形成されたエンドレスベルト状の誘電体ベルト 1 を用いると共に、この像担持体 1 の表面に静電潜像を形成する潜像形成手段 2 としては、マルチスタイラスに形成された放電電極 2 を用い、この放電電極 2 における放電により像担持体 1 の表面に静電潜像を形成する。

【0011】ここで、この像担持体 1 としては、導電性基体の上に誘電体層が形成されたものであればどのようなものであってもよく、またその形状も特に限定されず、例えばドラム状であってもよい。

【0012】また、この像担持体 1 における導電性基体を構成する材料としては、例えば、アルミニウム、鉄、銅、ニッケル、SUS、金、銀、クロム、白金、錫、チタニウム等の金属やこれらの合金材料の他に、樹脂中にこれらの導電材料を分散させたもの等を用いることができる。なお、上記のように樹脂中に導電材料を分散させる場合、その樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポリスチレン、アクリロニトリル-アクリル酸メチル共重合体、アクリロニトリル-ブタジエンスチレン共重合体、ポリテフタル酸エチレン、ポリウレタンエラストマー、ポリアミド、ポリイミド等を使用することができる。

【0013】一方、導電性基体上に設ける誘電体層を構成する材料としては、例えば、ポリエステル、ポリブロピレン、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート、ポリスチレン、アクリロニトリル-アクリル酸メチル共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、ポリテフタル酸エチレン、ポリウレタンエラストマー、ビスコースレーヨン、硝酸セルロース、酢酸セルロース、三酢酸セルロース、プロピオン酸セルロース、酢酸酪酸セルロース、エチルセルロース再生セルロース、ポリアミド（ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12、ナイロン46等）、ポリイミド、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ塩化ビニリデン、塩化ビニリデン-塩化ビニル共重合体、ビニルニトリルゴム合金、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロフルオロエチレン、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン等の樹脂や、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 TiO_2 等のセラミックスから無機材料を用いることができ、このような誘電体材料を2種以上組み合わせることも可能である。

【0014】また、像担持体1として、導電性基体上に弾性材料からなる弾性層を形成し、その上に誘電体層を形成した構成のものも使用可能である。このような構成の像担持体1を用いることにより、インク現像手段4により静電潜像を現像する際に現像ニップ幅を広くすることができる。

【0015】像担持体である誘電体ベルト1の表面に静電潜像を形成する潜像形成手段2としては、像担持体1の表面を選択的に帯電させて静電潜像を形成できるものであれば上記のものに限定されず各種の手段を用いることができる。例えば、露光手段により感光部材に露光を行ない、この感光部材から放電を行なうようにしたイオンフロー方式の潜像形成手段を用いてもよい。

【0016】次いで、このように静電潜像が形成された誘電体ベルト1の表面に離型材塗布手段3によって離型材31を塗布するにあたっては、離型材31としてシリコンオイル31を使用し、このシリコンオイル31中に第1オイル供給ローラ32の一部を浸漬させ、第1オイル供給ローラ32から第2オイル供給ローラ33へ、次いでオイル塗布ローラ34にシリコンオイル31を受け渡すことにより、オイル塗布ローラ34の表面におけるシリコンオイル31の量を規制し、このオイル塗布ローラ34から上記の静電潜像が形成された誘電体ベルト1の表面に対して適切な厚みになるようにしてシリコンオイル31を塗布した。

【0017】ここで、離型材31としては公知のものを使用することができるが、取扱いの容易性等の観点からはシリコンオイルが好ましい。

【0018】また、誘電体ベルト1の表面に塗布する離

型材31の塗布量が少ないと、インク担持体41の表面に保持されたインク42を誘電体ベルト1の表面に接触させた場合に、静電潜像が形成されていない部分にもインク42が供給されて形成される画像にかぶりが発生するおそれがあり、逆に離型材31の塗布量が多くなり過ぎると、静電潜像が形成された部分に対してインク42がうまく供給されず、形成される画像の濃度が低下したりして適切な画像が得られなくなるおそれがある。このため、誘電体ベルト1の表面に離型材31を塗布する場合、誘電体ベルト1の表面における離型材31の厚みが0.1~10 μm の範囲になるように塗布することが好ましい。

【0019】そして、このようにシリコンオイル31が塗布された誘電体ベルト1の表面において、静電潜像が形成された部分にインク42を供給してインク像を形成するにあたっては、インク現像手段4に設けられたインク担持体41の表面におけるインク42の厚みを1~50 μm の範囲になるようにインク規制ブレード43によって調整し、このインク担持体41を回転させて、シリコンオイル32が塗布された誘電体ベルト1の表面にこのインク担持体41上に保持されたインク42を接触させ、インク担持体41に保持されたインク42を誘電体ベルト1に形成された静電潜像の部分に供給して、誘電体ベルト1の表面にインク像を形成するようにした。なお、インク担持体41上にインク42の薄層を形成する手段は特に限定されず、規制ブレード以外にも規制ローラのように従来より公知の任意の手段を用いることができる。

【0020】ここで、上記のインク42として、熱硬化性インクを用いるようにする。熱硬化性インクを用いることにより、転写工程における転写効率を向上させることができるようになり、転写残インクが減少するため容易にクリーニングすることができるようになる。

【0021】本発明において、上記熱硬化性インクとしては、少なくとも色材および熱硬化樹脂成分を含有しており、必要に応じて他の添加剤が添加されたものが用いられる。

【0022】ここで、色材としては、有機顔料、体質顔料、カーボンブラック、チタン白、金属粉等が用いられる。

【0023】熱硬化樹脂成分としては、アマニ油脂肪酸または脱水ヒマシ油脂肪酸で変性した長油性アルキド樹脂が好適である。また熱硬化樹脂成分としては、ラジカル重合性のブレポリマーやラジカル重合性のモノマーが使用可能である。このようなブレポリマーとしては（メタ）アクリル系のブレポリマーが好ましく、エポキシ化乾性油アクリレート、ビスフェノールAジグリシジルアクリレート、変性ビスフェノールAエポキシアクリレート、ノボラック型エポキシアクリレートおよび脂肪族エポキシアクリレート等のエポキシアクリレート；ポリカ

ーボネートアクリレート；ヒドロキシル基含有アクリレート；ジイソシアネートとヒドロキシル基含有物の反応生成物（アルキド、乾性油、ポリエステル等）等のウレタンアクリレート；油類、変性アルキド、変性ポリエステル等をベースにしてこれにアクリロイル基を導入し、さらにウレタン化したようなポリエステルアクリレート；アルキドアクリレート；ポリエーテルアクリレート等が用いられる。

【0024】また、モノマーとしては（メタ）アクリル系モノマーが好ましく、ヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシエチルメタアクリレート、ヒドロキシブチルアクリレート、ジシクロペンタジエンアクリレート、1,6-ヘキサジオールモノアクリレート、シクロヘキシルアクリレート等のモノ（メタ）アクリレートや；1,6-ヘキサジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパンジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート等のジ（メタ）アクリレートや；トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート等のトリ（メタ）アクリレート等が用いられ、またアクリルモノマーの他に、メタクリレート、ビニルエーテル、イタコン酸エステル等も用いられる。

【0025】また、添加剤としては、ミスト防止剤、すべり剤、酸化防止剤、乾燥剤、湿潤剤、粘度改良剤、ワックス等が用いられる。

【0026】ここで、インク担持体41上に保持されたインク42をシリコンオイル32が塗布された誘電体ベルト1の表面に接触させるにあたり、上記のようにインク担持体41の表面におけるインク42の厚みを1～50μmの範囲にすると、誘電体ベルト1において静電潜像が形成されていない部分に対するインク42の供給が抑制され、静電潜像が形成された部分にだけ十分な量のインク42が供給されるようになる。

【0027】次に、このようにして誘電体ベルト1の表面に形成されたインク像を転写手段5によって記録媒体6である転写紙6に転写させるにあたっては、給紙トレイに収容された転写紙6をインク像が形成された誘電体ベルト1とともに、転写手段5である転写ローラ対5の間に導き、加熱することによって誘電体ベルト1上に形成されたインク像のインク42をある程度硬化させ、転写紙6上に転写させるようにした。転写後の誘電体ベルト1の表面はクリーニング装置7によってクリーニングされた後、除電装置8によって除電される。

【0028】ここで図2を用いて転写手段5の構成を説明する。転写手段5である転写ローラ対5は、上ローラ51と下ローラ52から構成されており、共にハロゲンランプからなる発熱体51a、52aを内蔵している。51bおよび52bはアルミニウムからなる支持体であ

り、51cおよび52cはそれぞれ支持体51bおよび52b上に形成されたシリコンゴムからなる弾性層である。この弾性層の厚さは0.5～5mm程度が好ましく、またローラの表面温度は100～180℃に制御することが好ましい。

【0029】なお、上記実施形態では、上ローラ51と下ローラ52の両方が発熱体を備えた加熱ローラとなっているが、いずれか一方のローラを加熱ローラとする構成でも良い。この際には誘電体ベルト1の内側に設けられた上ローラ51を加熱ローラとすることが好ましい。

【0030】また、弾性層51cおよび52cの表面にテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂層を形成しても良い。このようなフッ素系樹脂層を形成することにより、ローラの耐久性を向上させることができる。フッ素系樹脂層の厚さは20～50μm程度とすることが好ましい。

【0031】このように熱硬化性インクを用いることによって、転写効率が飛躍的に向上し100%転写も可能となる理由について、図3(a)および図3(b)を用いて説明する。

【0032】図3(a)は従来の印刷インクを用いた場合における転写部の模式図である。この場合、インク42と誘電体ベルト1との接着力をf1、インク42の凝集力をf2、インク42と転写紙6との接着力をf3、転写紙6のはがれ力をf4とした時、f1～f4の中でインクの凝集力f2が最も小さくなるため、転写の際にインク層がその途中で分断されてしまい誘電体ベルト1上に転写残インクが残ってしまう。

【0033】これに対して、図3(b)に模式的に示される本発明においては、転写部でインクを熱硬化させて液体状から固体状に変化させているため、インクの凝集力f2が大きくなりインク層が分断されにくくなる。また、インクが固化されるときに転写ベルトとインク層との界面に内部歪みが発生し、インクと誘電体ベルトとの接着力f1が小さくなり、インク層が誘電体ベルトからはがれ易くなる。その結果、f1～f4の中でインクと誘電体ベルトとの接着力f1が最も小さくなるため、転写の際にインク層が分断されることなくインク層と誘電体ベルトとの界面で剥離されるため、転写効率が向上し100%転写が可能になったものと考えられる。

【0034】このようにして画像形成を行なうと、転写紙6上にかぶりが発生するのが抑制されると共に、十分な画像濃度を有する良好な画像が得られるようになり、また転写後において誘電体ベルト1の表面に残ったインク42の量が著しく減少するため、クリーニング装置7によって簡単に除去できるようになった。

【0035】次に、図4および図5に転写部におけるインクの加熱時間を長くして転写効率をより向上させることのできる実施形態について説明する。

【0036】図4の画像形成装置においては、転写手段

10

20

30

40

50

5の構成以外は図1の画像形成装置と同様の構成を有している。即ち転写手段5として、加熱下ローラ55、加熱下ローラ55に対して誘電体ベルト1を介して配置された上ローラ53および加熱上ローラ54を備えている。加熱上ローラ54および加熱下ローラ55は図2で説明した上ローラ51、下ローラ52と同様の構成を有しており内部に発熱体を備えている。一方上ローラ53は発熱体を内蔵していない以外は加熱上ローラ54と同様の構成を有するローラである。転写手段5の構成をこのようにすることにより、転写部における加熱ニップ幅を長くすることができ、より転写効率を向上させることができる。

【0037】また図5の画像形成装置においても、転写手段5の構成以外は図1の画像形成装置と同様の構成を有している。即ち転写手段5として、予備加熱ローラ対56、第1加熱ローラ対57および第2加熱ローラ対58を備えている。各加熱ローラ対に用いられた各加熱ローラは、図2で説明した上ローラ51、下ローラ52と同様の構成を有している。この構成によれば予備加熱ローラ対56によって転写紙6を予備加熱させるため、転写時に転写紙6に熱が奪われてインクに対する加熱効率が低下することを防止することができる。

【0038】

【実施例】

（実施例）この実施例においては、上記の図1の画像形成装置において、像担持体1として、厚さ25μmのPET（ポリエチレンテレフタレート）で構成された誘電体層と導電性基体としてアルミニウム蒸着層とを有する誘電体ベルトを用いる一方、放電電極2として、50μmのタングステンワイヤーを使用したマルチスタイラス放電電極を用い、この放電電極2を誘電体ベルト1から約20μm離れた位置に設け、この放電電極2に-1.5kVの電圧を印加させて放電を行ない、上記の誘電体ベルト1の表面に表面電位が約-500Vの静電潜像を形成した。

【0039】そして、このように静電潜像が形成された誘電体ベルト1の表面に上記のオイル塗布ローラ34からシリコンオイル31を塗布するにあたっては、シリコンオイル31として粘度約300cPのシリコンオイル（東レ・ダウコーニング・シリコン社製：シリコンオイルSH200）を使用し、このシリコンオイル31を誘電体ベルト1の表面に約1μmの厚みになるように塗布した。

【0040】次いで、このようにシリコンオイル31が塗布された誘電体ベルト1の表面に上記のインク担持体41からインク42を供給するにあたっては、そのインク42として熱硬化性インク（メタルチャンピオン（墨）：大日本インキ社製）を用い、このインク42を誘電体ベルト1の潜像部分に供給して、誘電体ベルト1の表面にインク像を形成した。

【0041】そして、このように誘電体ベルト1の表面に形成されたインク像を転写紙6上に転写させるにあたっては、上記の転写手段5として上ローラ51および下ローラ52に直径60mm、シリコンゴム厚2mm、ゴム硬度60°（JIS A）で内部にハロゲンランプを備えた弾性ローラを使用し、各ローラの表面温度160℃、ローラ間の圧力（線圧）1.0kg/cm、システムスピード（誘電体ベルト1の表面移動速度）50mm/secの条件で行った。

【0042】ここで、上記のようにしてインク42を誘電体ベルト1の表面から転写紙6上に転写させた場合において、誘電体ベルト1の表面における単位面積あたりのインク42の量Mdと、転写紙6に転写された単位面積あたりのインク42の量Mtを電子天秤で測定し、下記の式によって転写効率を求めた。

【0043】転写効率（%）＝（Mt/Md）×100
この結果、この実施例においては、上記の転写効率がほぼ100%であり、十分な画像濃度を有する良好な画像が得られると共に、転写後において誘電体ベルト1の表面に残ったインク42の量が非常に少なく、このインク42をクリーニング装置7によって誘電体ベルト1の表面から簡単に除去することができた。

【0044】（比較例）この比較例においては、上記の実施例の場合と使用するインク42の種類を変更させ、インクとしてBSDニューラバーベース（文祥堂社製）を使用すると共に、上記の転写手段5を加熱しないようにし、それ以外は、上記の実施例の場合と同様にして、誘電体ベルト1上に形成されたインク像を転写紙6上に転写させるようにした。

【0045】そして、この比較例のものについて、上記のようにして転写効率を求めたところ、その転写効率は約50%であり、上記の実施例の場合に比べて転写効率が非常に低くなっており、得られた画像における画像濃度が上記の実施例のものに比べて低くなっており、また転写後における誘電体ベルト1の表面に多くのインク42が残り、このインク42をクリーニング装置7によって誘電体ベルト1の表面から簡単に除去するは困難であった。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、像担持体から記録媒体へのインク像の転写効率が向上し、高濃度の画像が得られるとともにインクの無駄な消費が抑制され、また転写後の像担持体から転写残のインクをクリーニング装置によって簡単に除去できる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る画像形成装置の概略説明図である。

【図2】 本発明に係る転写装置の概略説明図である。

【図3】 （a）は従来の技術によるインクの転写の状

態を模式的に示した図であり、(b)は本発明によるインクの転写の状態を模式的に示した図である。

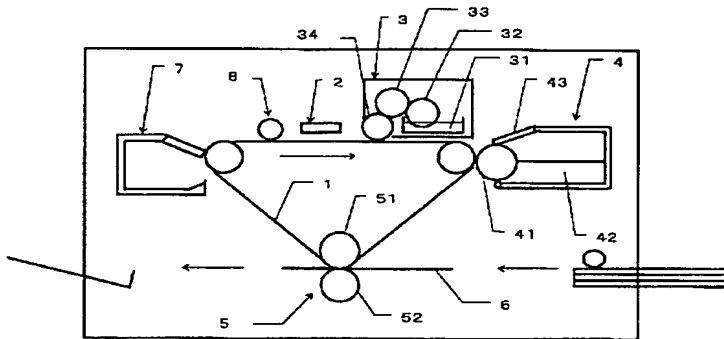
【図4】 本発明の他の実施形態に係る画像形成装置の概略説明図である。

【図5】 本発明の他の実施形態に係る画像形成装置の概略説明図である。

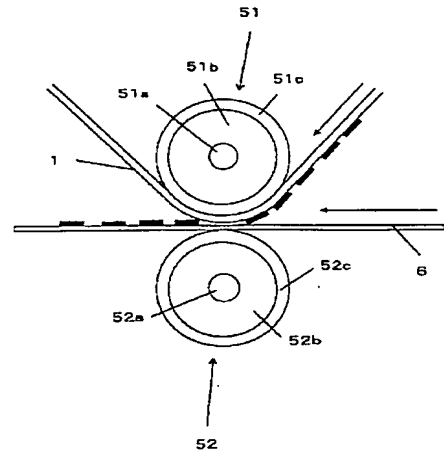
*【符号の説明】

1: 像担持体(誘電体ベルト)、2: 潜像形成手段(放電電極)、3: 離型剤塗布手段、4: インク現像手段、5: 転写手段、6: 記録媒体(転写紙)、7: クリーニング手段、8: 除電手段。

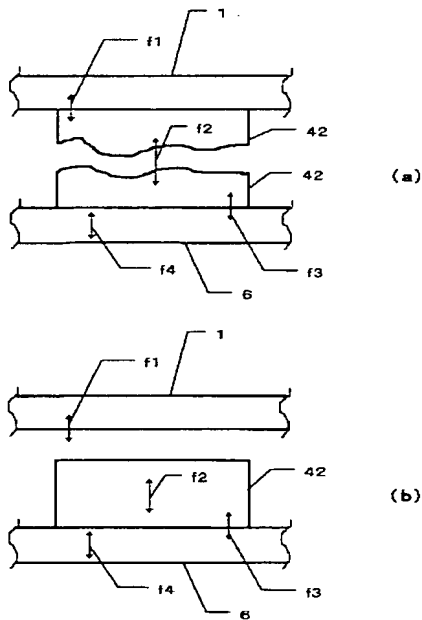
【図1】



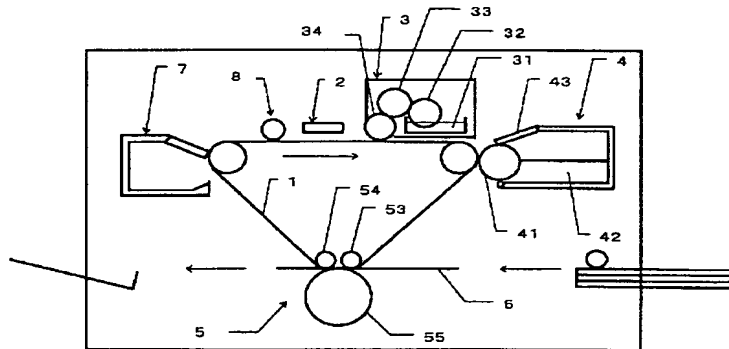
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

